

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Gebrauchsmusteranmeldung

**Aktenzeichen:** 202 15 831.4

**Anmeldetag:** 15. Oktober 2002

**Anmelder/Inhaber:** Breed Automotive Technology, Inc.,  
Lakeland, Fla./US

**Bezeichnung:** Torsionsstab für einen Energieabsorber  
eines Sicherheitsgurtaufrollers

**IPC:** B 60 R 22/28

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.**

München, den 20. März 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**

Im Auftrag

Hiebinge

**[Gebrauchsmusteranmeldung]**

**Torsionsstab für einen Energieabsorber eines Sicherheitsgurtaufrollers**

5

**[Beschreibung]**

Die Erfindung betrifft einen Torsionsstab, welcher als Energieabsorber in einen Sicherheitsgurtaufroller einbaubar ist, mit einem tordierbaren Stabteil und mit wenigstens einer Verzahnung.

10

**[Stand der Technik]**

Es ist bekannt, (z.B. DE 196 53 510 A1) einen Torsionsstab als Energieabsorber in einer Gurtspule eines Gurtaufrollers zu integrieren. Zur verdrehsicheren Verbindung des Torsionsstabes mit einem blockierbaren Teil der Gurtspule, beispielsweise einer Zahnscheibe und mit einem bei Überbelastung drehbaren Gurtspulenteil sind am Torsionsstab Verzahnungen an den beiden Enden und/oder im Stabbereich zwischen den beiden Enden vorgesehen. An der Zahnscheibe und am drehbaren Gurtspulenteil entsprechende Verzahnungen greifen in die am Torsionsstab vorgesehenen Verzahnungen ein. In herkömmlicher Weise werden die Torsionsstäbe mit den daran vorgesehenen Verankerungsverzahnungen durch Formpressen hergestellt.

20

**[Aufgabe der Erfindung]**

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Torsionsstab der eingangs genannten Art zu schaffen, welcher mit weniger Aufwand herstellbar ist.

30

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die wenigstens eine Verzahnung als durch Rollieren des Stabmaterials geformte Verzahnung ausgebildet ist. Die wenigstens

- 5 eine Verzahnung ist vorzugsweise am Stabende oder in der Nähe des Stabendes angeordnet. Ferner kann am Stabende ein umlaufender Bund vorgesehen sein, in dessen Nähe die Verzahnung angeordnet ist. Der Bund ist an dem Stabende vorgesehen, an welchem eine mit einer Blockierverzahnung versehene
- 10 Zahnscheibe drehfest mit der benachbarten Verzahnung verbunden wird. Der Bund dient als Anschlag zur axialen Fixierung der Zahnscheibe.

Vorzugsweise ist zwischen dem Bund und der Verzahnung eine

- 15 umlaufende Nut vorgesehen, welche als „Freistich“ wirkt und eine Beeinflussung des Formgebungsorgangs bei der Herstellung der Verzahnung durch das Rollieren verhindert. Vorzugsweise wird die umlaufende als Freistich wirkende Nut bei der Formgebung der Verzahnung durch das Rollieren, ebenfalls
- 20 durch Rollieren hergestellt. Die Nut ist vorzugsweise in radialer Richtung tiefer ausgebildet als die Verzahnung.

Vorzugsweise erfolgt die Formgebung der wenigstens einen

Verzahnung durch zwei diametral auf das Stabmaterial aufge-

- 25 setzte Rollierwalzen, die an ihrem Umfang Formgebungsverzahnungen aufweisen. Die beiden Rollierwalzen werden an diametral entgegengesetzt liegenden Seiten des Stabmaterials zur Einwirkung gebracht.

Der umlaufende Bund kann am Stabende bereits vor dem Rollier-Vorgang am Stabende, beispielsweise durch Anformen vorgesehen sein. Vorzugsweise kann die der Verzahnung zugewandte Seite des Bundes als Anlagefläche für das Rollierwerkzeug  
5 (Rollierwalze) dienen.

In vorteilhafter Weise kann das jeweilige Rollierwerkzeug so ausgebildet sein, dass der notwendige Einstich (umlaufende Nut) beim Rolliervorgang, während welchem die Verzahnung  
10 (Verankerungsverzahnung) in das Stabmaterial eingeprägt wird, ebenfalls eingeformt wird. Hierzu besitzt das Rollierwerkzeug neben der Formgebungskontur für die Verzahnung auch die Formgebungskontur für die Bildung der umlaufenden Nut.

15 [Beispiele]

Anhand der Figuren wird an Ausführungsbeispielen die Erfindung noch näher erläutert.

Es zeigt

20

Fig. 1 in perspektivischer Darstellung ein Ausführungsbeispiel des Torsionsstabes mit zwei an den Enden des Stabes vorgesehenen Verzahnungen (Verankrungsverzahnungen);

25

Fig. 2 das in Fig. 1 dargestellte Ausführungsbeispiel mit einer am einen Ende drehfest mit der einen Verzahnung des Torsionsstabes verbundenen Zahnscheibe;

Fig. 3 eine Seitenansicht der in Fig. 2 dargestellten Anordnung;

Fig. 4 eine schnittbildliche Darstellung der Fig. 3;

5

Fig. 5 eine Ausführungsform für ein mit einer Verzahnung ausgestatteten Stabende, an welchem eine Zahnscheibe gemäß den Fig. 2 bis 4 befestigt werden kann;

10

Fig. 6 eine schnittbildliche Darstellung der Ausführungsform der Fig. 5;

15

Fig. 7 eine schnittbildliche Darstellung einer weiteren Ausführungsform eines mit einer Verzahnung versehenen Stabendes;

20

Fig. 8 eine schnittbildliche Darstellung einer weiteren Ausführungsform eines mit der Verzahnung versehenen Stabendes, an welchem eine Zahnscheibe fixierbar ist;

25

Fig. 9 in schnittbildlicher Darstellung von diametral angeordneten Rollierwerkzeugen, welche vom Stabende entfernt angeordnet sind;

30

Fig. 10 in schnittbildlicher Darstellung die Anordnung der Rollierwalzen am Stabende während des Rolliervorganges mit einer zweiten Ausführungsform von Rollierwalzen; und

Fig. 11 eine schnittbildliche Darstellung einer dritten Ausführungsform für eine Rollierwalze.

- 5 Das in den Figuren dargestellte Ausführungsbeispiels eines Torsionsstabes besitzt einen tordierbaren Stabteil 1, an dessen beiden Enden Verzahnungen 2 und 3 vorgesehen sind. An dem Ende, an welchem eine Zahnscheibe 6 drehfest mittels der Verzahnung 2 am Torsionsstab befestigt wird, befindet sich
- 10 am Stabende ein umlaufender Bund 4, welcher radial über die Verzahnung übersteht. Dieser umlaufende Bund 4 dient als Anschlag zur axialen und sicheren Positionierung der Zahnscheibe 6 auf dem Torsionsstab.
- 15 Die Zahnscheibe 6 trägt an ihrem Umfang einen Zahnkranz, welcher eine Blockierverzahnung 9 bildet. In bekannter Weise kann in die Blockierverzahnung 9 ein nicht näher dargestelltes am Gurtaufrollerrahmen abgestütztes Blockierelement, beispielsweise in Form einer Klinke eingreifen, um die Gurt-
- 20 spule gegen eine weitere Drehung am Gurtaufrollerrahmen in bekannter Weise insbesondere in Bandauszugsrichtung zu blockieren.

Zur drehfesten Verbindung der Zahnscheibe 6 mit dem Torsionsstab besitzt die Zahnscheibe 6 einen innenliegenden Zahnkranz, welcher mit Formschluss in die Verzahnung 2 eingreift (Fig. 4). Aus der Fig. 4 ist auch zu ersehen, dass die Zahnscheibe 6 am umlaufenden Bund 4 anliegt.

Am anderen Ende des tordierbaren Stabteiles 1 befindet sich eine weitere Verzahnung 3. Mit der Verzahnung 3 wird ein nicht näher dargestelltes Gurtspulenteil mit Formschluss ebenfalls drehfest verbunden. Auf diesem drehbaren Gurtspulenteil ist in bekannter Weise das Sicherheitsgurtband aufgewickelt.

Bei einer überhöhten vom Gurtband ausgehenden Zugkraft kann dieses Gurtspulenteil gegenüber der gegen Drehung blockierende Zahnscheibe 6 drehen. Bei dieser Drehung wird der tordierbare Stabteil 1 tordiert, wodurch Energie verbraucht wird.

Für eine einfache Anformung der Verzahnungen 2 und 3 am Stabmaterial werden bei der Erfindung beide Verzahnungen oder zumindest die dem umlaufenden Bund 6 benachbarte Verzahnung 2 durch Rollieren in das Torsionsstabmaterial eingefормt.

Gleichzeitig wird bei diesem Rolliervorgang an dem Stabende, an welchem der umlaufende Bund 4 vorgesehen ist, eine umlaufende Nut (Einstich) ebenfalls durch Rollieren eingeformt. Die umlaufende Nut 5 befindet sich zwischen dem umlaufenden Bund und der Verzahnung 2, wie aus den Darstellungen der Fig. 5 bis 9 zu ersehen ist.

Für das Einformen der Verzahnungen 2 und 3 und insbesondere der Verzahnung 2 kann der Torsionsstab vor dem Rolliervorgang mit einem angeformten Bund 4 das Ausgangsmaterial bilden. Während des Rollier-Vorganges kann die der Verzah-

nung zugewandte Seite des Bundes 4 als Anlagefläche für das Rollierwerkzeug (Rollierwalze) dienen. Wie insbesondere aus den Fig. 9 und 10 zu ersehen ist, werden zwei Rollierwerkzeuge 10 zum Einsatz gebracht, welche an ihren Umfangsflächen 5 formgebende Verzahnungen 11 aufweisen. Durch diese formgebende Verzahnungen (Zahnkränze 11) wird durch plastische Verformung des Stabmaterials die Verzahnung 2 eingeförmmt. Dabei werden vorzugsweise zwei Rollierwerkzeuge auf den Torsionsstab mit diametraler Anordnung (Fig. 10) aufge-  
10 setzt. Durch einen am jeweiligen Rollierwerkzeug 10 umlaufenden Formgebungs-Vorsprung 12 wird gleichzeitig die umlaufende Nut 5 (Einstich) in das Stabmaterial zwischen dem umlaufenden Bund 4 und der Verzahnung 2 eingeförmmt.  
  
15 Aus den Fig. 5 bis 10 ist ferner zu ersehen, dass die Nut 5 in radialer Richtung tiefer in das Stabmaterial ragt als die Verzahnung 2. Dementsprechend ist auch der umlaufende Formgebungs-Vorsprung 12 höher bemessen als die Formgebungsverzahnung 11 am Rollierwerkzeug 10 (Fig. 9 bis 11). Insbeson-  
20 dere bei den Ausführungsformen der Rollierwerkzeuge der Fig. 10 und 11 wird durch Anlageflächen 13 ein Wegdrücken des Materials beim Rollieren in axialer Richtung des Torsionsstabes vermieden. Das Torsionsstabmaterial liegt hierzu im Bereich des Bundes 4 und zumindest der Verzahnung 2 bündig im  
25 Werkzeug an den Anlageflächen 13 an.

Das bei der Erfindung zur Anwendung kommende Verfahren zeichnet sich daher dadurch aus, dass zur Bildung der Verzahnungen 2 und/oder 3 am Torsionsstab die entsprechenden 30 Stabteile rolliert werden, wobei durch plastische Verformung

des Stabmaterials die jeweilige Verzahnung 2 bzw. 3 entsteht. Vorzugsweise gleichzeitig mit diesem Rolliervorgang wird zwischen dem Bund 4 am Stabende und der Verzahnung 2 die umlaufende Nut 5 ebenfalls gleichzeitig durch Rollieren 5 in das Stabmaterial eingeformt.

Beim Rollieren kommen vorzugsweise zwei Rollierwerkzeuge 10 (Rollierwalzen) zum Einsatz, die diametral auf das Stabmaterial aufgesetzt werden. Das Stabmaterial befindet sich da-

10 her, wie in Fig. 10 dargestellt ist, zwischen den beiden Rollierwerkzeugen 10, welche um ihre jeweiligen Achsen 8 gedreht werden. In den Fig. 9 und 10 ist der jeweilige auf das Stabmaterial aufgesetzte Werkzeugteil schnittbildlich dargestellt.

15

Beim Rollieren werden die beiden Rollierwerkzeuge mit einer radial zum Stabmaterial gerichteten Walzkraft beaufschlagt, wodurch die plastische Verformung des weicher als das Werkzeugmaterial ausgebildeten Stabmaterials entsprechend ver- 20 formt wird.

Die Anlageflächen 13 können an beiden Enden der Rollierung als Anlageflächen dienen, wie es in Fig. 11 dargestellt ist, oder nur im wesentlichen an der Seite des Bundes, wie es in 25 der Fig. 10 dargestellt ist, oder fehlen, wie es in der Fig. 9 dargestellt ist.

Die Nut 5 kann verschiedene Formen aufweisen. Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 5 und 6 besitzt die Nut im wesentlichen parallel zueinander verlaufende seitliche Begrenzungs- 30

flächen, wie sie in radialer Richtung erstrecken. Der Querschnitt der Nut 5 ist im wesentlichen U-förmig ausgebildet.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 7 besitzt die Nut 5 schräg  
5 zueinander verlaufende seitliche Begrenzungsflächen. Der  
Querschnitt der Nut ist im wesentlichen V-förmig ausgebil-  
det.

Bei dem in der Fig. 8 dargestellten Ausführungsbeispiel be-  
10 sitzt die Nut 5 eine zur Stabachse schräg verlaufende seit-  
liche Begrenzungsfläche und eine im wesentlichen senkrecht  
zur Stabachse verlaufende seitliche Begrenzungsfläche. Die  
schräg verlaufende seitliche Begrenzungsfläche ist dem Bund  
5 benachbart und die senkrecht zur Stabachse verlaufende  
15 seitliche Begrenzungsfläche ist zur Verzahnung 2 benachbart.

In der Fig. 9 sind Rollierwerkzeuge 10 dargestellt, welche  
zur Herstellung der in der Fig. 7 dargestellten Ausführungs-  
form geeignet sind und in der Fig. 10 sind Rollierwerkzeuge  
20 10 dargestellt, welche für die Herstellung der in der Fig. 8  
dargestellten Ausführungsform geeignet sind.

[Bezugszeichenliste]

- 1                   tordierbares Stabteil
- 2                   Verzahnung
- 5  3                Verzahnung
- 4                   umlaufender Bund
- 5                   umlaufende Nut (Einstich)
- 6                   Zahnscheibe
- 7                   Anlageflächen
- ) 10  8             Achse des Rollierwerkzeugs
- 9                Blockierverzahnung
- 10                 Rollierwerkzeug (Rollierwalze)
- 11                 Formgebungs-Verzahnung
- 12                 Formgebungs-Vorsprung

15

[Schutzansprüche]

1. Torsionsstab, welcher als Energiespeicher in einen Sicherheitsgurtaufroller einbaubar ist, mit einem tordierbaren Stabteil und mit wenigstens einer Verzahnung,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Verzahnung (2, 3) als durch Rollieren des Stabmaterials geformte Verzahnung ausgebildet ist.
2. Torsionsstab nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Verzahnung (2, 3) am Stabende und in der Nähe des Stabendes angeordnet ist.
3. Torsionsstab nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen einem umlaufenden Bund (4) am Stabende und der benachbarten Verzahnung (2) eine umlaufende Nut (5) vorgesehen ist.
4. Torsionsstab nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Nut (5) durch Rollieren des Stabmaterials gebildet ist.
5. Torsionsstab nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Nut (5) radial tiefer in das Stabmaterial ragt als die Verzahnung (2).
6. Torsionsstab nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich zu der Verzahnung (2), welche in der Nähe des am einen Stabende vorgesehenen Bundes angeordnet ist, am anderen Stabende eine weitere Verzahnung (2) vorgesehen ist, die durch Rollieren geformt ist.

Fig. 1

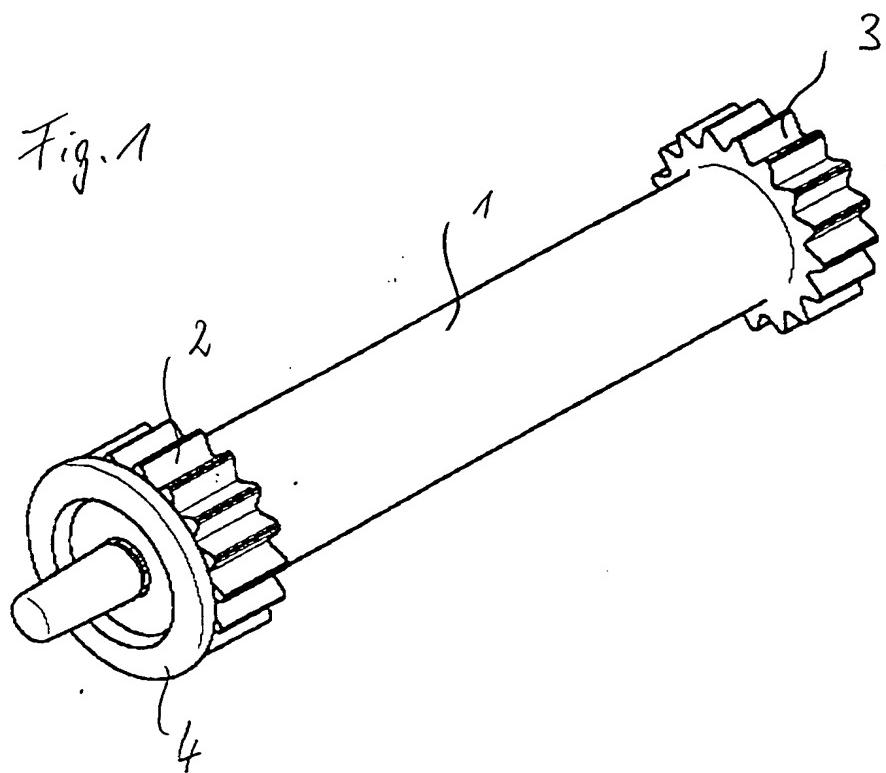
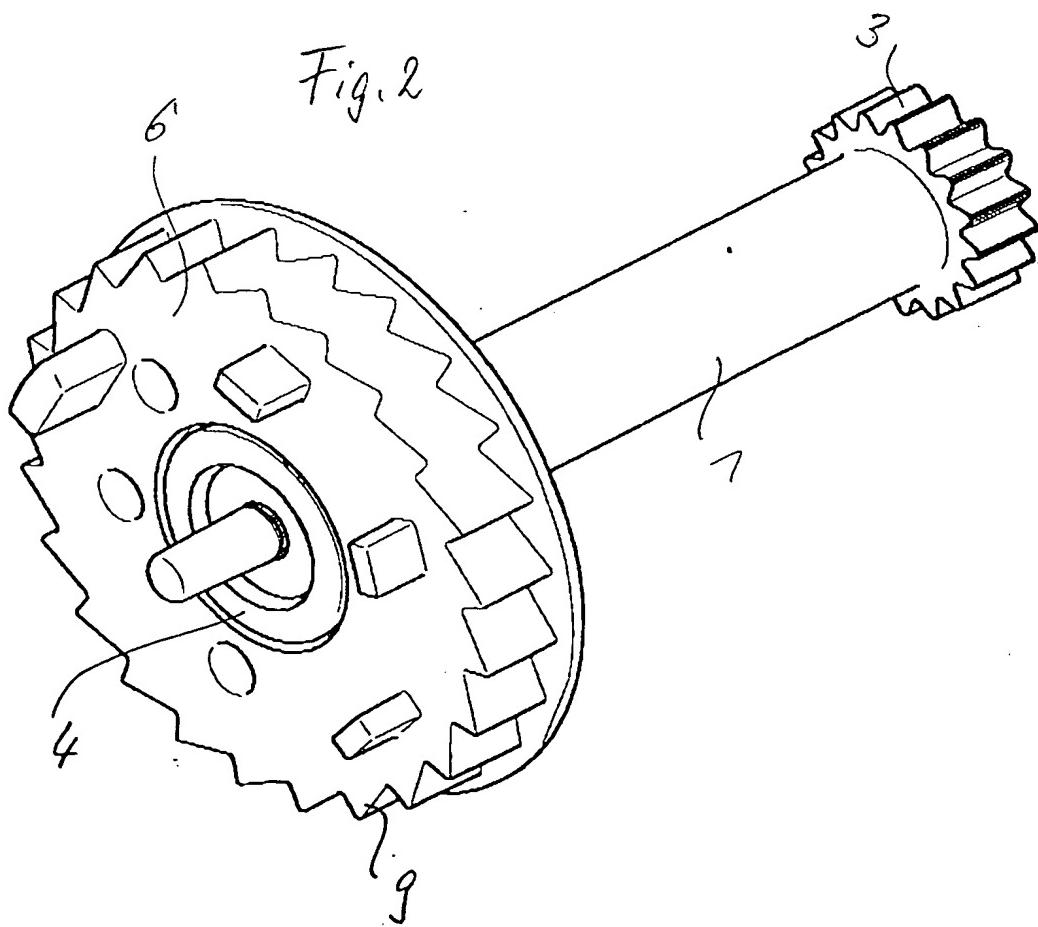
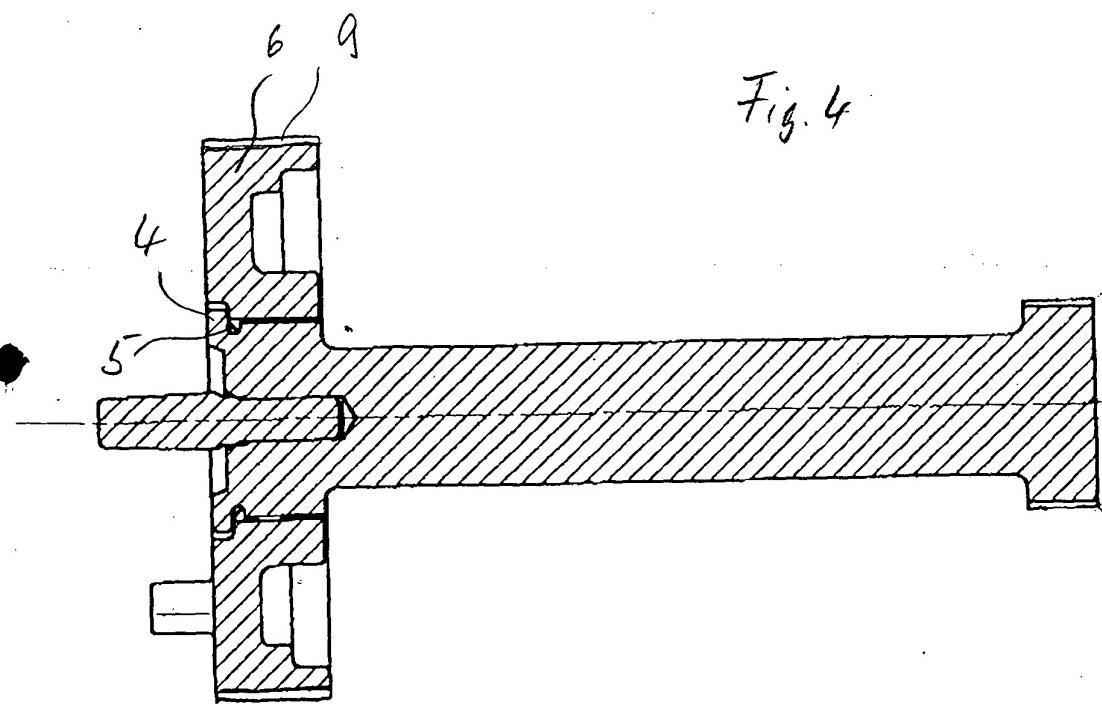
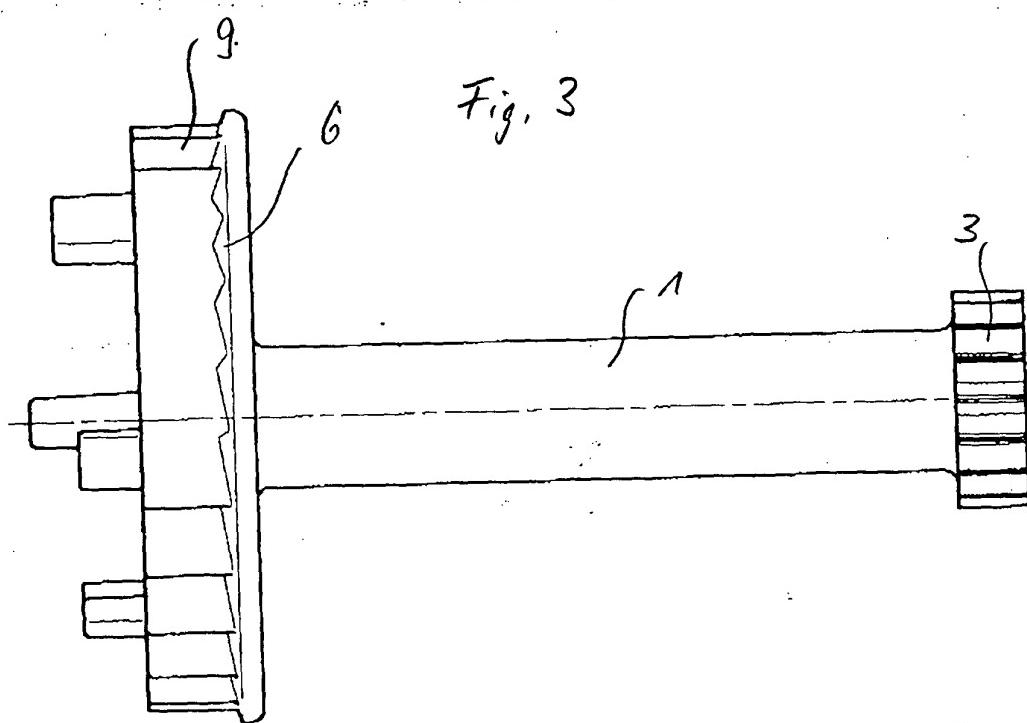


Fig. 2





SECTION : D-D

Fig. 5

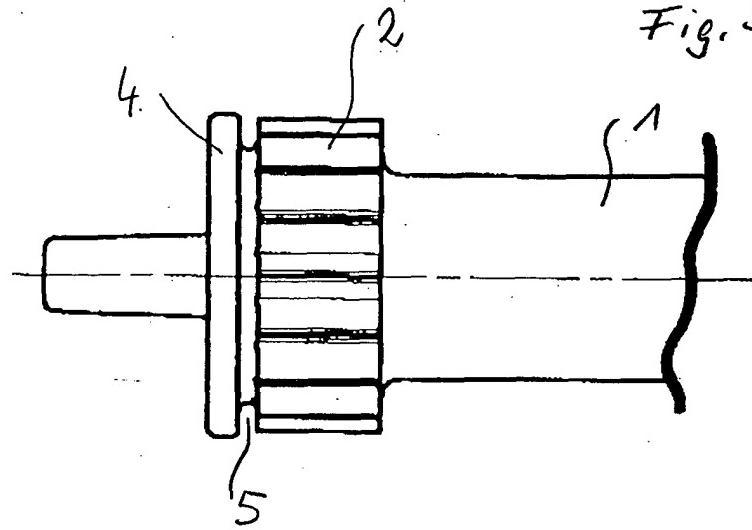


Fig. 6

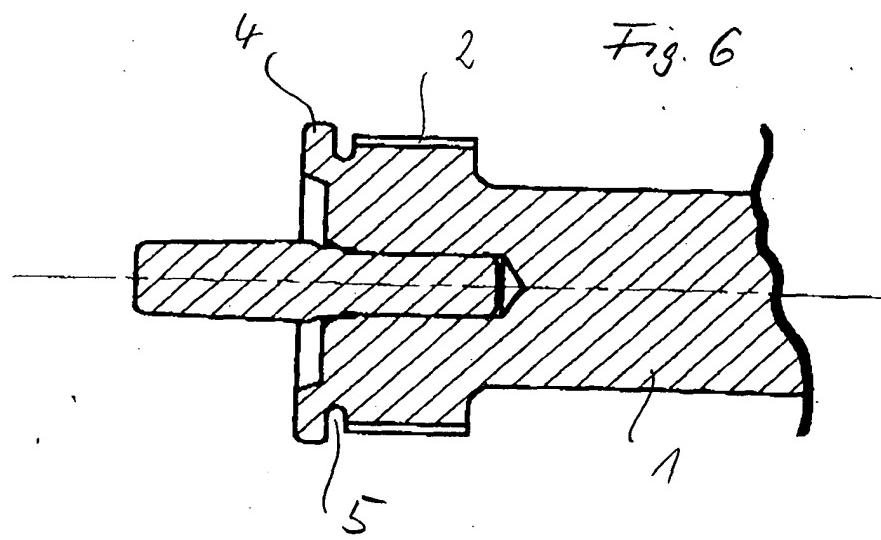


Fig. 7

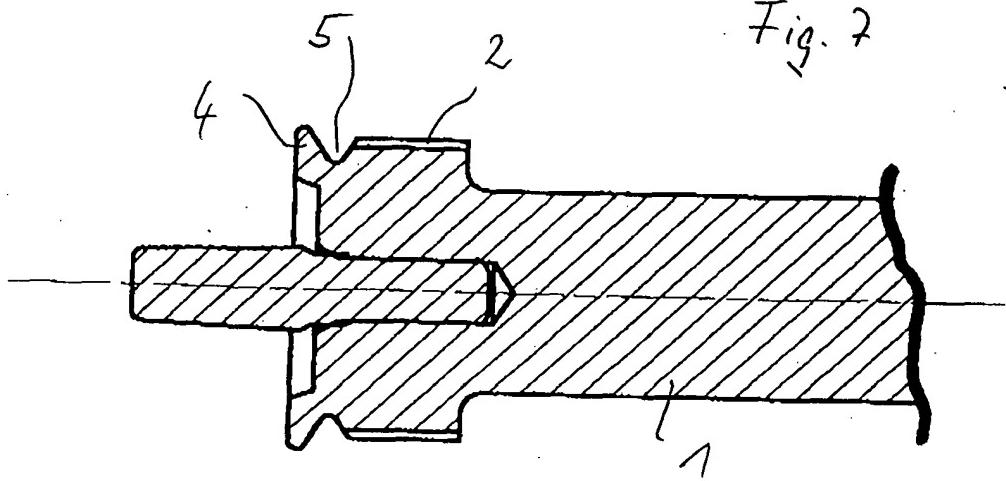
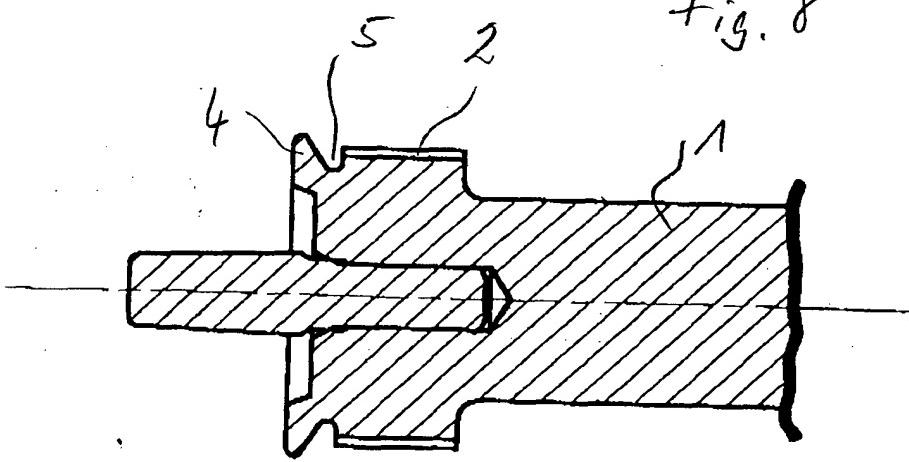


Fig. 8



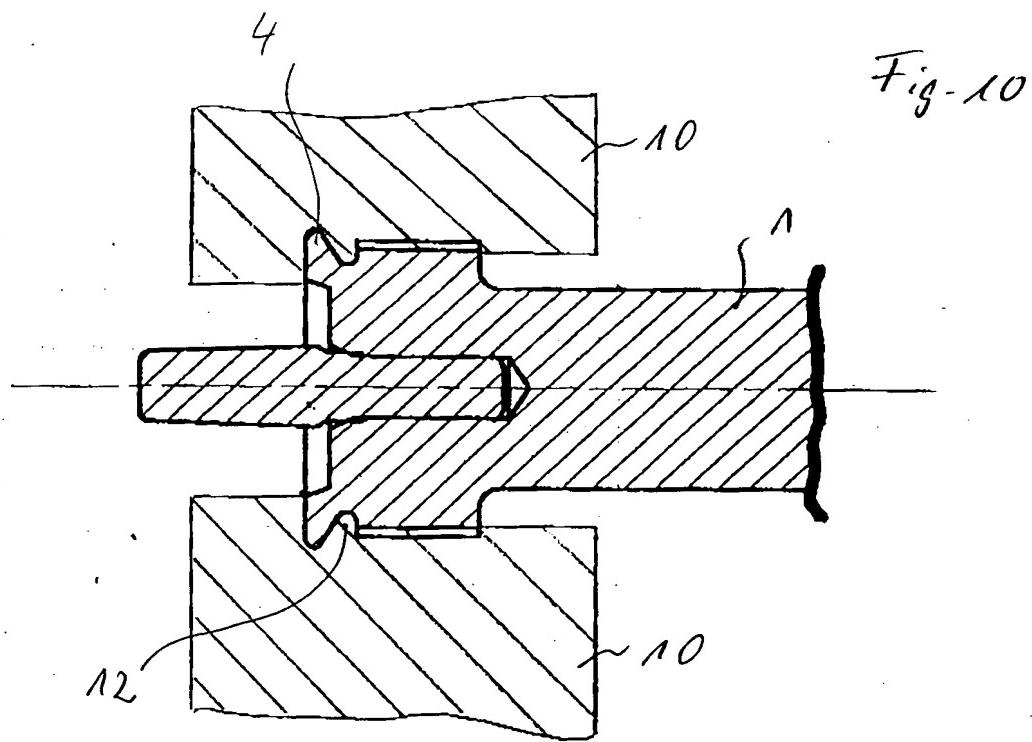
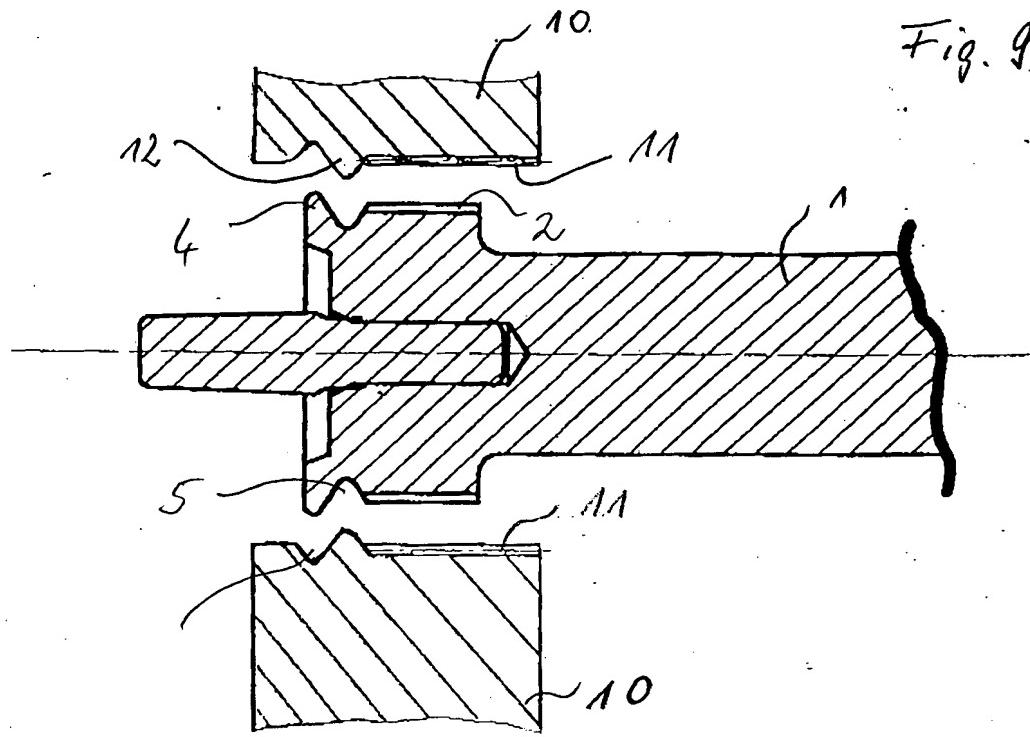


Fig. 11

